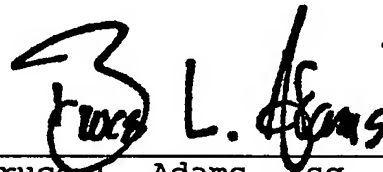


Attorney Docket No.	S004-5458(PCT)
First Inventor Title	Ryoji YONEYAMA OIL INJECTING APPARATUS
Express Mail Label No.	EV 504 367 757 US

CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY

Applicant(s) claim(s) the benefit of priority of the following application(s):

JAPANESE PATENT APPLN. NO. 2003-069770
FILED MARCH 14, 2003



Bruce L. Adams, Esq.
Reg. No. 25,386
Attorney for Applicant(s)

BEST AVAILABLE COPY

10 / 525465

22 FEB 2005

PCT/JP 2004/003192

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

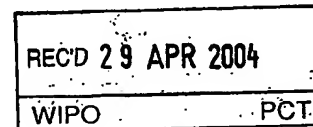
11. 3. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2003年 3月14日

出 願 番 号
Application Number: 特願2003-069770
[ST. 10/C]: [JP2003-069770]



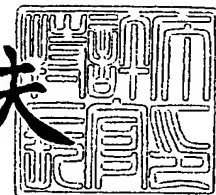
出 願 人
Applicant(s): セイコーインスツルメンツ株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 4月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2004-3031143

【書類名】 特許願

【整理番号】 03000107

【提出日】 平成15年 3月14日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16N 7/00
H02K 7/08

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 米山 良治

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 木下 伸治

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 熊谷 徹

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 後藤 廣光

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地 セイコーインス
ツルメンツ株式会社内

【氏名】 太田 敦司

【特許出願人】

【識別番号】 000002325

【氏名又は名称】 セイコーインスツルメンツ株式会社

【代表者】 入江 昭夫

【代理人】

【識別番号】 100096378

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂上 正明

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008246

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0103799

【ブルーフの要否】 不要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 オイル注入装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に軸受載置面が形成され且つ前記表面と裏面とを貫通するオイル注入用貫通路が形成された軸受載置台と、

注入管用貫通孔と吸排気用貫通路とが形成された蓋部材と、

オイルが所定レベルまで貯えられ且つ前記蓋部材で封止されたオイル容器と、

一端が前記吸排気用貫通路に接続され且つ他端が吸排気装置に接続された吸排気管と、

前記蓋部材の注入管用貫通孔を上下移動可能にして気密性を保持しながら貫通し下端が前記オイル容器内に突出し且つ上端が前記軸受載置台のオイル注入用貫通路の下端に固着された注入管と、

前記軸受載置台と前記オイル容器との間隔を前記注入管の下端がオイルレベルから離れた排気位置からオイル内に没入した注入位置に変更する間隔変更装置と

、
オイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受を当接し前記軸受載置台に気密に固定する軸受固定手段とから構成されたオイル注入装置であって、

片袋型流体動圧軸受を前記軸受固定手段によって前記蓋部材に固定し、前記排気位置において前記吸排気装置によって前記片袋型流体動圧軸受の内部を真空状態にし、続いて前記注入位置において前記吸排気管を大気に解放して前記片袋型流体動圧軸受の内部に前記オイル容器のオイルを注入するようにしたオイル注入装置。

【請求項 2】 前記間隔変更装置は前記軸受載置台を上下に移動させるものであることを特徴とする請求項 1 のオイル注入装置。

【請求項 3】 前記間隔変更装置は前記オイル容器を上下に移動させるものであることを特徴とする請求項 1 のオイル注入装置。

【請求項 4】 前記間隔変更装置はステッピングモータを含むものであることを特徴とする請求項 1、2、3 のいずれかのオイル注入装置。

【請求項 5】 前記間隔変更装置は油圧モータを含むものであることを特徴と

する請求項 1、2、3 のいずれかのオイル注入装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、真空注入法によって片袋型流体動圧軸受にオイルを注入する装置に関する。ここに片袋型流体動圧軸受とは、シャフトとスリーブの 2 つを含む軸受構成部材と、これら軸受構成部材間に形成された微小隙間に注入されたオイルとで構成された流体動圧軸受であって、前記微小隙間へのオイル注入口が 1 つだけ備えられている流体動圧軸受のことである。

【0002】

【従来技術】

周知の如く、3.5 インチ径ディスクを駆動するモータには転がり軸受が広く採用されてきた。ところが、2.5 インチ径や 1.0 インチ径の如き小型ディスクを駆動する小型モータには、転がり軸受に代わって流体動圧軸受が採用されるようになってきた。

【0003】

前記流体動圧軸受は、例えば図 6 に示す如く、回転軸受部材であるフランジ付シャフト 1 と、固定軸受部材である段付有底スリーブ 4 と、環状蓋部材であるスラスト押え板 5 と、これら部材によって形成された微小隙間に注入された潤滑オイルとから構成されている。

【0004】

フランジ付シャフト 1 は、円柱部 2 と環状フランジ部 3 が一体に形成された部材である。フランジ付シャフト 1 の円柱部 2 の下部はラジアル動圧軸受用円柱部であり、その外周面にはラジアル動圧発生溝 G 1 が形成されている。また、フランジ付シャフト 1 の円柱部 2 の上部はロータ取付用円柱部であり、その先端には小径のロータハブ取付け用円柱部が形成されている。

【0005】

フランジ付シャフト 1 の環状フランジ部 3 は円盤状スラスト板として機能するもので、その上面と下面にはスラスト動圧発生溝がそれぞれ形成されている。

【0006】

段付有底スリーブ4は、小径の下部円筒部と大径の上部円筒部とを有する。上部円筒部の上端部には更に大きな内径の開口部が形成されている。この開口部にはスラスト押え板5が気密に嵌め込まれ、これによって段付有底スリーブ4の開口部はスラスト押え板5によって気密に封止される。小径の下部円筒部と大径の上部円筒部との境界には、上部円筒部の底部となる環状段部が形成されている。

【0007】

フランジ付シャフト1と段付有底スリーブ4とスラスト押え板5との間には、円筒状微小隙間R1、円環状微小隙間R2、円筒状微小隙間R3、円環状微小隙間R4、円筒状微小隙間R5、及び円盤状微小隙間R6が形成されている。微小隙間R1～R6は、図6において誇張して示されているが、小型薄型のモータに用いられている小型薄型の流体動圧軸受においては10～数10 μ である。なお、オイル溜として機能する微小隙間R3とR6は、他の微小隙間よりは広くされている。これらの微小隙間には、円筒状微小隙間R1の円環状開口から、真空注入法で潤滑オイルが注入されている。

【0008】

スラスト押え板5の内周面は、外側に広がったテーパ面とされている。従って、スラスト押え板5の内周面と円柱部2の上部外周面との間に形成されている円筒状微小隙間R1は、断面が軸受内部から軸受外部に向かって広がったテーパ隙間となっている。これによって、毛細管現象と表面張力によって潤滑オイルが軸受の外に漏出しないように機能するキャピラリーシール部Sを形成している。また、円筒状微小隙間R3はスラスト動圧軸受用のオイル溜であり、円盤状微小隙間R6はラジアル動圧軸受用のオイル溜である。

【0009】

上述の如く、図6に示す片袋型流体動圧軸受は、フランジ付シャフト1と段付有底スリーブ4と環状蓋部材であるスラスト押え板5とから構成され、これら構成部材間に形成された複数の微小隙間R1～R6が連通された微小隙間に注入された潤滑用のオイルとから構成されたものである。そして、前記微小隙間は微小隙間R1の大気への開口を唯一の開口とする片袋型微小隙間である。このような

片袋型微小隙間を有する片袋型流体動圧軸受にオイルを注入することは容易ではないが、米国特許第5601125号公報（特許文献1）、米国特許第5862841号公報（特許文献2）、米国特許第5894868号公報（特許文献3）等に開示されている真空注入法の如き、いくつかの注入方法が既に開発されている。

【0010】

従来の真空注入法によるオイル注入装置は、例えば図5に示す如く、オイル12が所定レベルまで貯えられたオイル容器11と、オイル注入用貫通路15と吸排気用貫通路17が形成された蓋部材13と、一端が蓋部材13の裏面に且つ他端がオイル容器11の開口にそれぞれ気密にして固着されたベローズ11aと、先端がオイル容器11内に真直ぐ突出し且つ他端がオイル注入用貫通路15に接続された注入管14と、先端がオイル容器11内に真直ぐ突出し且つ他端が蓋部材13の吸排気用貫通路17の一端に接続された吸排気管16と、蓋部材13の吸排気用貫通路17の他端に接続された吸排気装置と、注入管14の先端がオイルレベルから離れた排気位置（図5（A））からオイル内に没入した注入位置（図5（B））になるようにオイル容器11を垂直に移動させる移動装置と、オイル12を注入すべき片袋型流体動圧軸受10をオイル注入口側の面をリング25に着座させて蓋部材13に固定する軸受固定手段とから構成されている。

【0011】

前記吸排気装置は、真空ポンプ22と、吸排気管18、20、21と、バルブ23、24とで構成されている。前記移動装置は、ステッピングモータ27とオイル容器保持具28とから構成されている。更に、前記軸受固定手段は、蓋部材13を保持している図示しない保持装置の一部として構成されている。

【0012】

従来のオイル注入装置によるオイル注入作業は、次の通りである。先ず、注入管14の先端がオイル容器11内のオイルレベルから離れた排気位置（図5（A））において、図示しない制御装置がバルブ23を開き且つバルブ24を閉じ、真空ポンプ22を起動させる。すると、オイル容器11の内部は吸排気管16、吸排気用貫通孔17、吸排気管18と20を介して排気され、同時に、オイル容

器 11 の内部と注入管 14 とオイル注入用貫通孔 15 を介して連通している片袋型流体動圧軸受 10 の内部も排気されて真空状態となる。次に、この状態で、上記制御装置は上記移動装置を駆動してオイル容器 11 を上昇させ、注入管 14 の先端をオイル 12 内に没入させる。続いて、この注入位置（図 5（B））において、上記制御装置はバルブ 23 を閉じ且つバルブ 24 を開く。すると、オイル容器 11 の内部は吸排気管 16、吸排気用貫通孔 17、吸排気管 18 と 21 を介して大気と連通し、大気圧になる。すると、片袋型流体動圧軸受 10 内にはオイル容器 11 内のオイル 12 が注入される。

【0013】

ところで、上述の従来のオイル注入装置は、オイル容器を上下移動させるためにペローズの如き伸縮可動部品を備えるものである。このペローズはゴム材で形成されているので、高真空になると変形し易い。このペローズが変形すれば、高い真空度を精度よく維持することが困難で、耐久性が低い。このため、精度を維持するために、ペローズを頻繁に交換しなければならないという問題があった。要するに、上述の従来のオイル注入装置は、作業性が悪く、メンテナンスコストを高めるという問題があった。

【0014】

【特許文献 1】 米国特許第 5601125 号公報

【特許文献 2】 米国特許第 5862841 号公報

【特許文献 3】 米国特許第 5894868 号公報

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

本発明が解決しようとする課題は、作業性が良好で、且つメンテナンスコストが低い真空注入法による片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を提供することである。

【0016】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、真空注入法による片袋型流体動圧軸受用のオイル注入装置において、注入管を Oリングによって気密性を保持しながらオイル容器

の蓋を貫通し移動可能に配置し、且つオイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受が気密に載置され固定された軸受載置台とオイル容器との間隔を変更して、排気位置から注入位置への変更を行わせるようにした。

【0017】

即ち、上記課題を解決する片袋型流体動圧軸受用のオイル注入装置を、表面に軸受載置面が形成され且つ前記表面と裏面とを貫通するオイル注入用貫通路が形成された軸受載置台と、オイルが所定レベルまで貯えられ且つ注入管用貫通孔が形成された蓋部材で封止されたオイル容器と、一端が前記オイル容器内に突出し且つ他端が吸排気装置に接続された吸排気管と、前記蓋部材の注入管用貫通孔を上下移動可能にして気密性を保持しながら貫通し下端が前記オイル容器内に突出し且つ上端が前記軸受載置台のオイル注入用貫通路の下端に固着された注入管と、前記軸受載置台と前記オイル容器との間隔を前記注入管の下端がオイルレベルから離れた排気位置からオイル内に没入した注入位置に変更する間隔変更装置と、オイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受を当接し前記軸受載置台に気密に固定する軸受固定手段とで構成した。

【0018】

そして、片袋型流体動圧軸受を前記軸受固定手段によって前記蓋部材に固定し、前記排気位置において前記吸排気装置によって前記片袋型流体動圧軸受の内部を真空状態にし、続いて前記注入位置において前記吸排気管を大気に解放して前記片袋型流体動圧軸受の内部に前記オイル容器のオイルを注入するようにした。

【0019】

前記排気位置から前記注入位置への変更は、前記軸受載置台又は前記オイル容器を上下に移動させて行われるものである。

【0020】

前記間隔変更装置は、例えばステッピングモータ、油圧モータ、エアシリンダーなどである。

【0021】

【発明の実施の形態】

本発明の第1実施形態のオイル注入装置は、図1、図2、及び図4に示す如く

、表面に軸受載置面が形成され且つ前記表面から裏面まで貫通するオイル注入用貫通路 31 が形成された軸受載置台 30 と、注入管用貫通孔 33 と吸排気用貫通孔 34 が形成された蓋部材 32 と、オイル 12 が所定レベルまで貯えられ且つ蓋部材 32 で封止されたオイル容器 11 と、一端が蓋部材 32 の吸排気用貫通孔 34 の一端に接続され且つ他端が吸排気装置に接続された吸排気管 18 と、注入管 36 と、軸受載置台 30 とオイル容器 11 との間隔を変更する間隔変更装置と、オイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受 10 をオイル注入口側の面を Oリング 25 に着座させて当接し軸受載置台 30 に気密に固定する軸受固定手段 26 とで構成されている。

【0022】

平坦な外周面の注入管 36 は、平坦な内周面の注入管用貫通孔 33 を気密に且つ上下移動可能に貫通して配置され、その下端はオイル容器 11 内に突出し、その上端は軸受載置台 30 のオイル注入用貫通路 31 の下端に固着されている。注入管用貫通孔 33 と注入管 36 との間の気密性は、注入管用貫通孔 33 に配置されている Oリング 35 によって確保されている。また、Oリング 35 を 2 段、3 段と追加することで、気密性を更に高く保持することができる。

【0023】

前記間隔変更装置は、注入管 36 の下端がオイルレベルから離れた排気位置（図 1）から、オイル内に没入した注入位置（図 2）になるようにオイル容器 11 と軸受載置台 30 との間隔を変更するものである。前記間隔変更装置は、図 4 に示す如く、油圧ポンプ 27 とオイル容器保持具 28 を含み、位置を固定された軸受載置台 30 に対して、オイル容器 11 を上昇又は下降させて、オイル容器 11 と軸受載置台 30 との間隔を変更させる。

【0024】

前記吸排気装置は、真空ポンプ 22 と、吸排気管 20、21 と、バルブ 23、24 とで構成されている。

【0025】

本発明の第 1 実施形態のオイル注入装置によるオイル注入作業は、次の通りである。まず、注入管 14 の先端がオイル容器 11 内のオイルレベルから離れた排

気位置（図 1）において、図示しない制御装置がバルブ 23 を開き且つバルブ 24 を閉じ、真空ポンプ 22 を起動させる。すると、オイル容器 11 の内部は排気され、同時に、注入管 36 とオイル注入用貫通路 31 を介してオイル容器 11 の内部と連通している片袋型流体動圧 10 の内部も排気されて真空状態となる。

【0026】

次に、上記制御装置は、油圧ポンプ 27 を駆動してオイル容器 11 を注入位置（図 2）に移動させ、注入管 36 の下端をオイル容器 11 内のオイル 12 内に没入させる。続いて、上記制御装置は、バルブ 23 を閉じ且つバルブ 24 を開く。すると、オイル容器 11 の内部は吸排気用貫通孔 34、吸排気管 18 と 21 を介して大気と連通して大気圧になり、片袋型流体動圧軸受 10 内にはオイル容器 11 内のオイル 12 が注入される。

【0027】

本発明の第 2 実施形態のオイル注入装置は、図 3 に示す如く、表面に軸受載置面が形成され且つ前記表面から裏面まで貫通するオイル注入用貫通路 31 が形成された軸受載置台 30 と、注入管用貫通孔 33 と吸排気用貫通孔 34 が形成された蓋部材 32 と、オイル 12 が所定レベルまで貯えられ且つ蓋部材 32 で封止されたオイル容器 11 と、一端が蓋部材 32 の吸排気用貫通孔 34 の一端に接続され且つ他端が吸排気装置に接続された吸排気管 18 と、注入管 36 と、軸受載置台 30 とオイル容器 11 との間隔を変更する間隔変更装置と、オイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受 10 をオイル注入口側の面を Oリング 25 に着座させて当接し軸受載置台 30 に気密に固定する軸受固定手段 26 とで構成されている。

【0028】

中間部に雄ネジ 36a が形成された注入管 36 は、雄ネジ 36a と螺合する雌ネジ 33a が形成された注入管用貫通孔 33 を気密に且つ上下移動可能に貫通して配置され、その下端はオイル容器 11 内に突出し、その上端は軸受載置台 30 のオイル注入用貫通路 31 の下端に固着されている。注入管用貫通孔 33 と注入管 36 との間の気密性は、注入管用貫通孔 33 に配置されている Oリング 35 によって確保されている。

【0029】

前記間隔変更装置は、注入管 36 の下端がオイルレベルから離れた排気位置から、オイル内に没入した注入位置になるようにオイル容器 11 と軸受載置台 30 との間隔を変更するものである。前記間隔変更装置は、図示しないステッピングモータを含み、オイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受 10 が気密に固定された軸受載置台 30 を回転させて上下に移動させ、位置を固定されたオイル容器 11 との相対間隔を変更するものである。

【0030】

前記吸排気装置は、真空ポンプ 22 と、吸排気管 20、21 と、バルブ 23、24 とで構成されている。

【0031】

本発明の第 2 実施形態の真空注入法によるオイル注入装置は、オイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受が気密に載置され固定された軸受載置台とオイル容器との間隔を変更する間隔変更手段を除いて、上述の第 1 実施形態の真空注入法によるオイル注入装置と同じである。

【0032】

即ち、第 1 実施形態においては、排気位置から注入位置への変更を行わせる間隔変更手段は、注入管 36 の外周面と蓋部材 32 の注入管用貫通孔 33 の内周面をいずれも平坦面とし、オイル容器 11 を回転しないで上下に移動させることによって、オイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受 10 が気密に固定された軸受載置台 30 との相対間隔を変更するものである。

【0033】

これに対して、第 2 実施形態においては、排気位置から注入位置への変更を行わせる間隔変更手段は、注入管 36 の外周面の一部を雄ネジとし且つ蓋部材 32 の注入管用貫通孔 33 の内周面の一部を雌ネジとして螺合させ、且つオイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受 10 が気密に固定された軸受載置台 30 を回転させて上下に移動させることによって、位置を固定されたオイル容器 11 との相対間隔を変更するものである。

【0034】

【発明の効果】

本発明は、真空注入法による片袋型流体動圧軸受用のオイル注入装置において、注入管をＯリングによって気密性を保持しながらオイル容器の蓋を貫通し移動可能に配置し、且つオイルを注入すべき片袋型流体動圧軸受が気密に載置され固定された軸受載置台とオイル容器との間隔を変更して、排気位置から注入位置への変更を行わせるようにしたものである。従って、本発明によって、ペローズの如き伸縮可動部品を備えた従来のオイル注入装置に比較して、作業性が良好で、且つメンテナンスコストが低い片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を提供することができた。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

排気位置における本発明の第 1 実施形態の片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を模式的に示した断面図である。

【図 2】

注入位置における本発明の第 1 実施形態の片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を模式的に示した断面図である。

【図 3】

排気位置における本発明の第 2 実施形態の片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を模式的に示した断面図である。

【図 4】

本発明の第 1 実施形態の片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置の正面図（A）と側面図（B）である。

【図 5】

従来の片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を模式的に示した断面図である。

【図 6】

微小隙間を誇張して示した片袋型流体動圧軸受の断面図である。

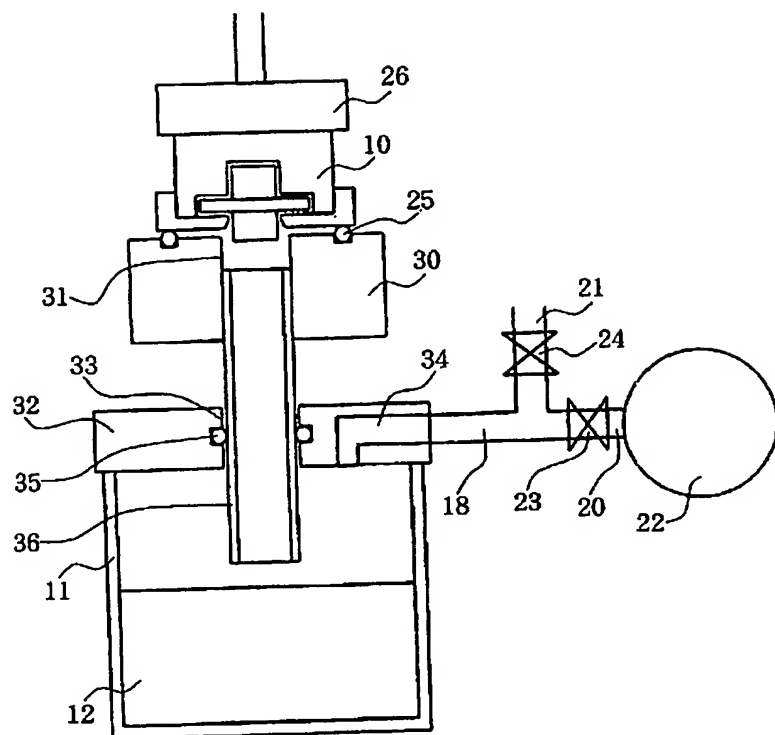
【符号の説明】

- 1 フランジ付シャフト
- 2 円柱部
- 3 環状フランジ部

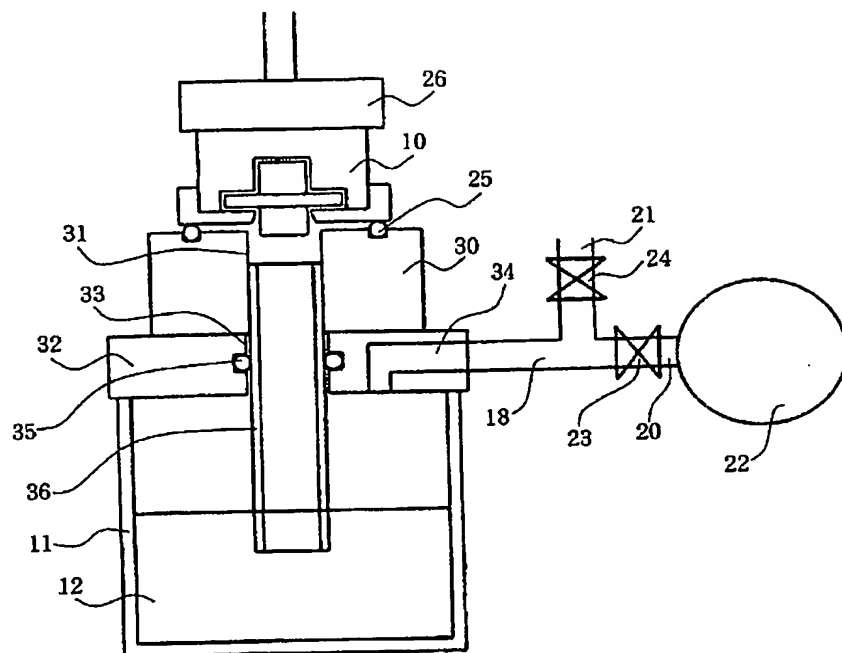
- 4 段付有底スリーブ
- 5 スラスト押え板
- 10 片袋型流体動圧軸受
- 11 オイル容器
- 11a ベローズ部
- 12 オイル
- 13 蓋部材
- 14 注入管
- 15 オイル注入用貫通孔
- 16 吸排気管
- 17 吸排気用貫通孔
- 18、20、21 吸排気管
- 22 真空ポンプ
- 23、24 バルブ
- 25 Oリング
- 26 軸受固定装置
- 27 駆動装置
- 28 オイル容器保持具
- 30 軸受載置台
- 31 オイル注入用貫通路
- 32 蓋部材
- 33 注入管用貫通孔
- 33a 雌ネジ
- 34 吸排気用貫通路
- 35 Oリング
- 36 注入管
- 36a 雄ネジ

【書類名】 図面

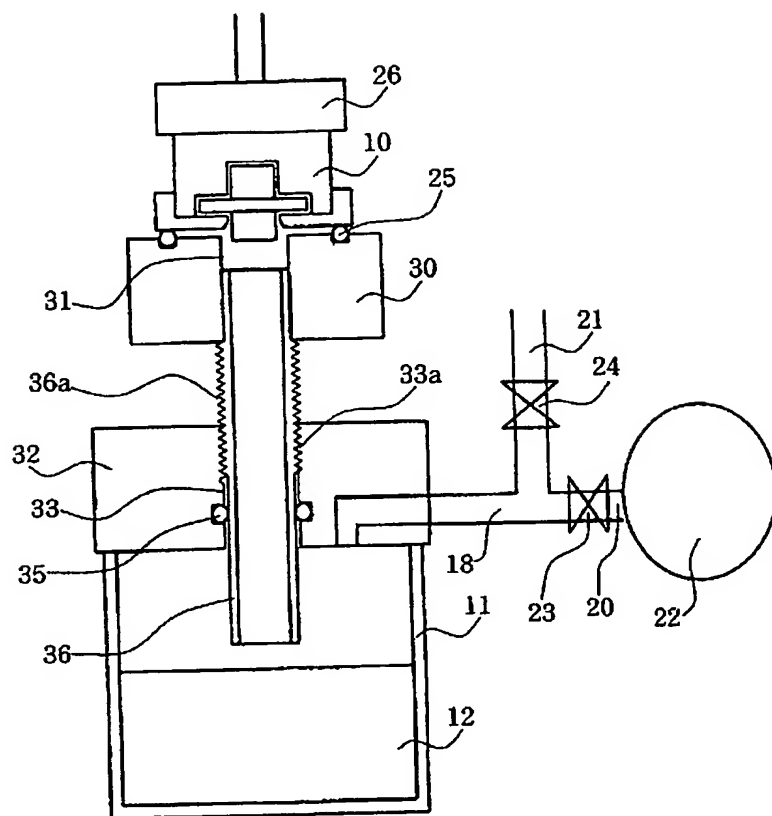
【図 1】



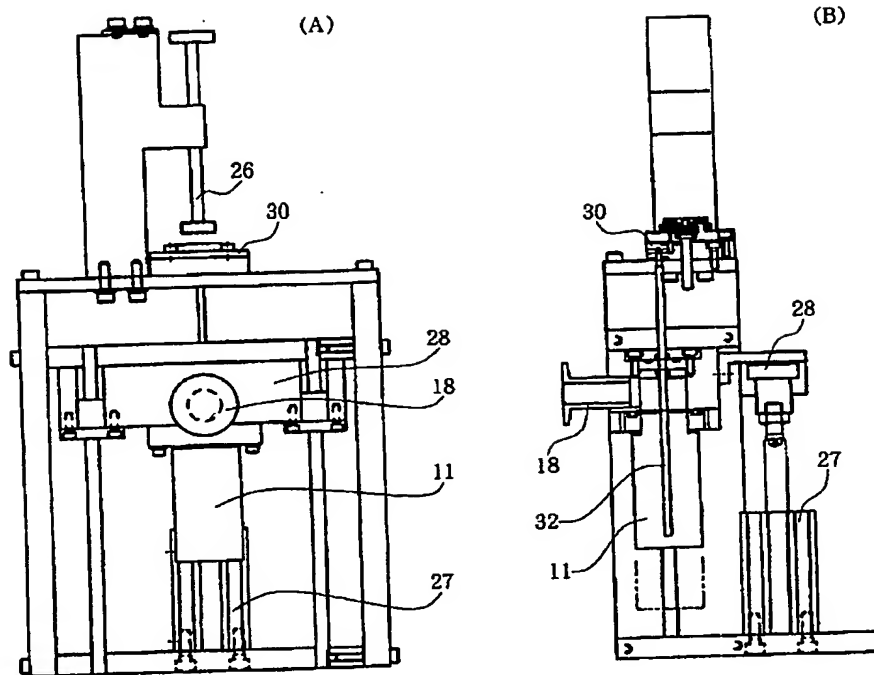
【図 2】



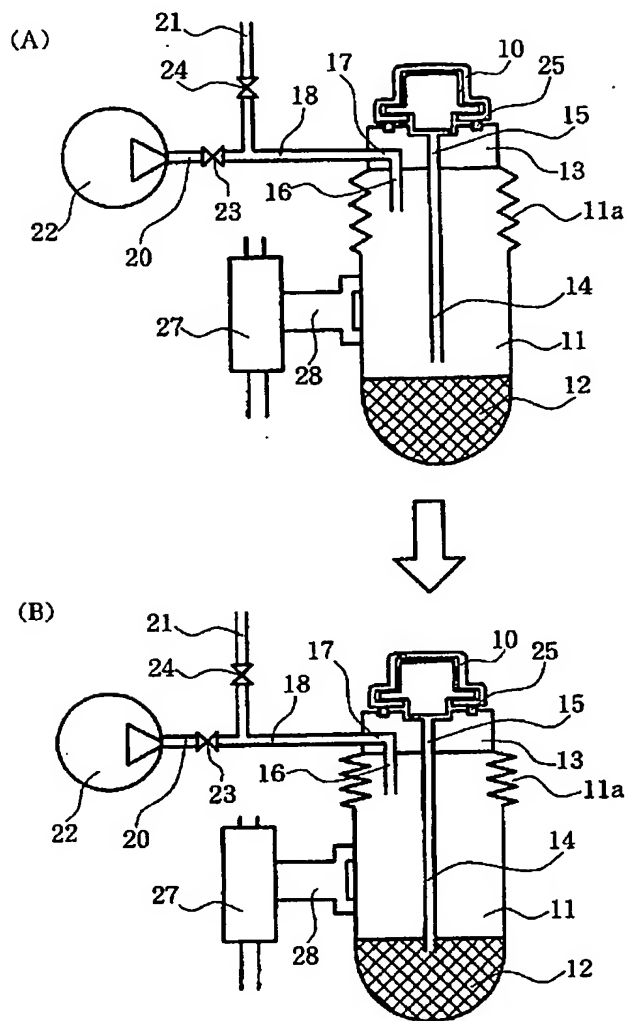
【図 3】



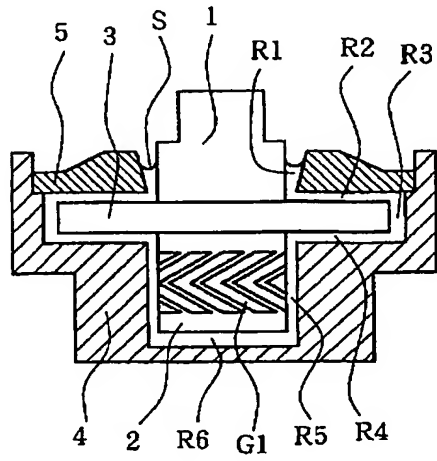
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 作業性が良好で、且つメンテナンスコストが低い片袋型流体動圧軸受用オイル注入装置を提供すること。

【解決手段】 オイル 12 が貯えられているオイル容器 11 の開口は、蓋部材 32 によって気密に封止されている。片袋型流体動圧軸受 10 は、Oリング 25 に着座して軸受載置台 30 の上面に気密に固定されている。注入管 36 の先端部がオイルレベルから離れた排気位置において、オイル容器 11 の内部は吸排気用貫通孔 17 を含む吸排気通路を介して真空ポンプ 22 によって排気され、これにより片袋型流体動圧軸受 10 の内部は真空状態となる。この状態で、制御装置は移動装置を駆動してオイル容器 11 を注入位置に上昇させ、前記吸排気通路を大気に解放させる。すると、片袋型流体動圧軸受 10 の内部には、注入管 36 を含むオイル注入通路を介してオイル 12 が注入される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 6 9 7 7 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 2 5]

1. 変更年月日

1 9 9 7 年 7 月 2 3 日

[変更理由]

名称変更

住 所

千葉県千葉市美浜区中瀬 1 丁目 8 番地

氏 名

セイコーインスツルメンツ株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.